

送電線ルート選定支援システムの開発

環境にやさしく・安い送電線ルートを求めて

Development of a Route Plan Aiding System for Electric Power Transmission Lines

In Search of Ecological, Economical Electric Power Transmission Line Routes

(電力技術研究所 情報ネットワークG)
(中央送変電建設所 調査課)

近年では、送電設備の大規模化、長距離化および山岳地化に伴い送電線ルート選定が今までに増して経済性への大きな要因になっている。また、地域開発の進展による制限地域の拡大、自然環境や景観に対する配慮など送電線ルート選定作業がますます複雑化している。そこで、送電線ルート選定業務の効率化と設計精度の向上を目的にアジア航測株式会社と共同で送電線ルート選定支援システムを研究開発した。

(Information Network Group, Electric Power Research & Development Center)
(Research Section, Transmission & Substation Construction Office)

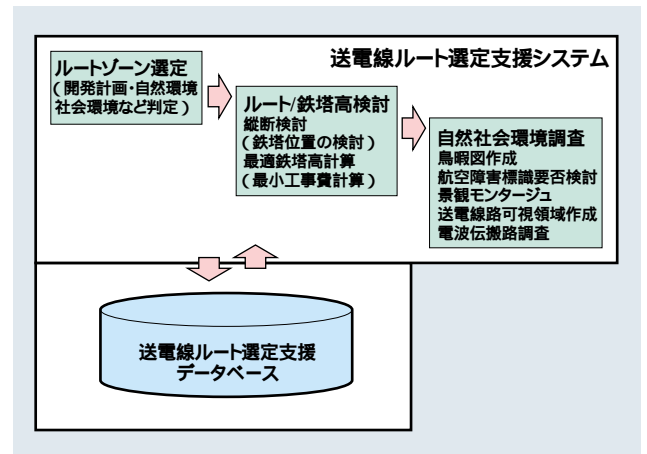
Recently, as electric power transmission equipment has become larger in scale, with longer transmission distances and more mountainous installation sites, the route planning for electric power transmission lines has come to have a larger effect on economic efficiency. On the other hand, with the expansion of areas where installation is restricted due to the advancement of local development and more and more consideration given to the conservation of natural environment and scenery, the work required for route planning has become more complicated. Under these circumstances, with the aim of improving the efficiency and accuracy of the route planning work and design for electric power transmission lines, we have researched and developed a route plan aiding system for electric power transmission lines in collaboration with Asia Air Survey Co., Ltd.

1 開発の目的と背景

送電線建設では経済性を追求しつつ設定工期内に完工することはもちろんであるが、自然環境・社会環境との調和も重要な課題である。そのような中で送電線ルート選定業務は複雑化し、その重要性を増してきている。従来の検討では、複数の候補ルートについて仮縦断図を作成し、鉄塔型、鉄塔高を想定する程度で経済比較をしていたが、手作業での送電線ルート選定に多大な労力を要していた。更に、近年では、行政、地域住民の環境意識の高まりに伴い、送電線ルート選定において環境、景観などへの配慮がますます重要となってきており、作業の一貫したシステム化を図る必要性が生じてきた。これらの現状を踏まえ送電線ルート選定支援システムを研究開発した。

2 送電線ルート選定支援システムの概要

本システムは、新設送電線建設の業務の中でも初期の工程にあたる送電線ルートゾーン選定とルート縦断検討、最適鉄塔高計算機能及びルート選定に必要な補助機能（可視領域図作成、鳥瞰図作成、景観モニター作成、電波伝搬路交差検討、航空障害標識要否検討の各プログラム）よりなる。また、他プログラムとの連携を考慮した送電線ルート選定支援データベースにより出力結果などのすべての情報が管理されている。第1図にシステムの概要を示す。



第1図 システム概要

以下では送電線ルート選定支援システムの特徴となる機能や出力例の一部を示す。

(1) ルートゾーン選定

ルートゾーン選定では主に開発計画・自然環境などの環境情報をもとに大まかな送電線のルート帯を検討する。ここでは、送電線ルート設計専門家の感覚を定量化した。すなわち、住宅地や自然公園などの建設不適領域の重み付けを送電関係者53名のアンケートを解析し階層化意志決定法(AHP: Analytic Hierarchy Process)により理論的に定量化した。これにより幾重にもなる建設不適領域の情報を重みづけ加算し色の濃淡で表示することにより設計者に建設不適領域を総合的に分かり易くするとともに、定量的にルート設計の評価ができるようにした。第2図は環境情報をそのまま地図に重ねて表示した例である。各種の情報が混在するためその内容を理解し、送電線を建設するルートゾーンを選定するのに労を要することが分かる。第3図は送電線ルート建設に不適な領域が重みづけ加算表示され、赤色

の濃淡で示されている。設計者は赤い領域をなるべく避けるようにルートを設定すればよく、複数の候補について、赤色の箇所を通過した量をカウントすることにより環境面での定量的なルートの評価が可能となった。



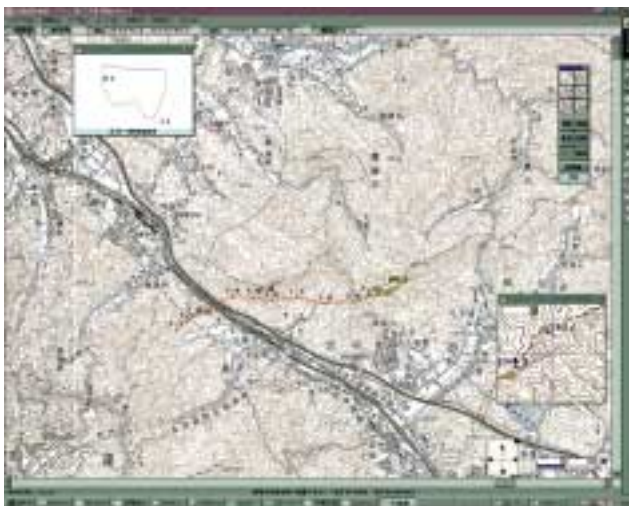
第2図 環境情報の表示



第3図 重み付け加算表示とルート設計例

(2) ルート縦断検討

ルートゾーンが決定されると次に技術的条件（径間長、高低差、水平角、縦断条件など）を基に鉄塔の位置を設計していく。ここでは、ユーザがリアルタイムに表示される情報（位置座標、標高値、縦断図、径間長、水平角、最低地上高、地盤高低差）をもとに設計できる。第4図にルート縦断検討プログラムの操作画面を示す。図中の赤い線が設計しているルートである。左上部の縦断図は鉄塔位置の移動に合わせリアルタイムに表示され、最低地上高の確認などが容易に行える。



第4図 ルート縦断検討プログラムの操作画面

(3) 最適鉄塔高計算

鉄塔位置の選定後に最小工事費となる最適鉄塔高をプログラムが自動的に決定する。工費計算に用いた係数は、鉄塔の場合は組立費と資材代（鉄塔重量×単価）、碍子の場合は取付費と資材代、架線は延緊線費と資材代である。本機能を利用するためには、膨大なデータ（線路台帳、電線・地線諸元、碍子、荷重条件、離隔条件、鉄塔型）の事前準備が必要となるが、これらのデータを整理し、汎用的なりレシヨナルデータベースとして送電線ルート選定支援データベースを構築した。

(4) 景観検討（自然社会環境調査／補助機能の一例）

送電線ルートの基本的な設計を終えた時点で景観評価に関わるチェック（可視領域図作成、鳥瞰図作成、景観モニタージュ作成）電波伝搬路交差検討および航空障害標識要否検討などを行う。これらの項目に大きな問題がある場合は初期工程へ戻り再検討する。ここでは、チェック項目の一つとして景観検討（景観モニタージュ写真）の例を第5図に示す。重要視点場で撮影した写真に仮想鉄塔を合成し、景観に与える影響を視覚的に検討が行える。



第5図 景観モニタージュ写真の出力例

3 今後の展開

平成10年6月より中央送変電建設所にて稼働中。今後、他の送電線ルート設計担当部署への展開を図りたい。また、環境情報などのデータベースについて他部門での利用を検討してゆきたい。